

ПРОГРАМНЕ ТА АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ»

проф. Тошинський В.І., доцент Лисаченко І.Г.
(НТУ «Харківський політехнічний інститут»)

Підготовка студентів за напрямом 050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» неможлива без використання сучасних апаратно-програмних засобів в навчальному процесі. Тому для надання студентам потрібних навичок та вмінь в навчальному плані передбачена навчальна дисципліна, яка саме пов'язана з розробленням прикладного програмного забезпечення мікропроцесорних засобів та з впровадженням готових проектів в різноманітні системи управління технологічними процесами. Це стосується насамперед програмованих логічних контролерів та їхніх систем програмування [1], так званих програмно-технічних комплексів (ПТК) .

На кафедрі Автоматизації хіміко-технологічних систем та екологічного моніторингу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» впроваджена в навчальний процес комплексна система підготовки за вищевказаним напрямом. На початковому етапі вивчаються програмно-технічні комплекси, потім мережні технології в промисловості і насамкінець – побудова та використання SCADA-систем для управління технологічними процесами.

Для реалізації такого підходу розроблені макети АСУ ТП у вигляді стендів, до складу яких входять ПЛК, об'єкт управління з датчиками та виконавчими пристроями, усього 10 стендів. Це дозволяє одночасно проводити лабораторний практикум з усіма студентами однієї групи.

В якості управляючого пристрою в макетах використані контролери виробництва компанії ОВЕН (Росія) серії *ПЛК100/150/154* модифікації *150-II.L* [2], яка надала їх безкоштовно згідно з програмою підтримки вищих навчальних закладів. Об'єктом управління в макеті є модель теплообмінника, яка складається з нагрівача (нагрівальний резистор) та охолоджувача (вентилятор обдування). Контрольованим параметром є температура повітря всередині теплообмінника, яка вимірюється за допомогою, або термометра опору, або термоелектричного перетворювача – термопари. Також на стенді присутній імітатор датчика положення засувки – змінний резистор. Для імітування сигналів управління та дискретних датчиків до ПЛК підключений

емулятор дискретних сигналів з перемикачами типу «сухий контакт». На рис.1 представлена принципова схема стендів. Зауважимо, що макет АСУ ТП розроблений не лише для вивчення курсу програмного забезпечення мікропроцесорних систем, але і для інших навчальних дисциплін. Тому до складу стенду входить панель оператора (ПО) моделі *СМИ-1-220*, яка теж виробництва компанії ОВЕН. Для її використання у складі системи управління в рамках курсу розглянуте додаткове програмне забезпечення для конфігурування панелей оператора – програма *«Конфигуратор СМИ»*.

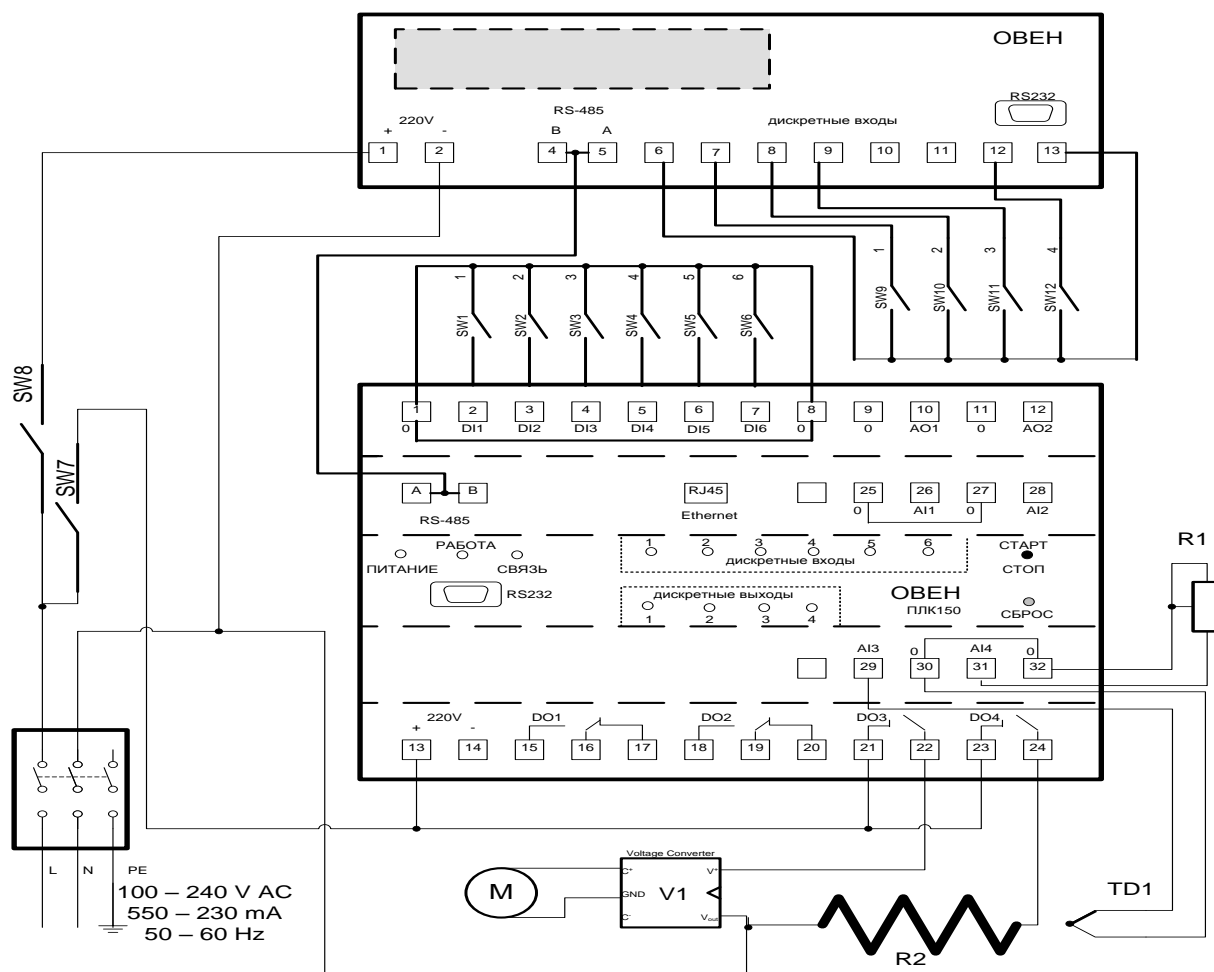


Рисунок 1 – Принципова схема стенду.

Метою проведення лабораторного практикуму є закріплення теоретичних знань та отримання практичних навичок програмування ПЛК та конфігурування ПО при створенні систем управління хіміко-технологічними процесами. Лабораторні роботи розроблені по принципу поступового ускладнення завдань: від звичайного логічного управління до реалізації складних законів регулювання (2-х позиційного або ПІД-закону регулювання) технологічного параметра. Також в лабораторних роботах вивчається метод аналогового управління дискретним вихідним елементом,

так зване ШІМ-регулювання. Це добре узгоджується з іншими навчальними дисциплінами, наприклад, з курсом технологічних вимірювань, курсом технічних засобів автоматизації, тощо. При цьому в процесі розроблення прикладного програмного забезпечення повністю використовується весь функціонал стенду. Наприклад, за допомогою перемикачів типу «сухий контакт» дискретні сигнали подаються на входи ПЛК та ПО для імітування сигналів від кнопок або датчиків («ВМК.»/«ВИМК.»), управляти режимами роботи («Руч.»/«Автомат.») або технологічним процесом («Більше»/«Менше»). Аналогові датчики температури надають потрібну інформацію для роботи програмних регуляторів. А проволочений керамічний резистор та вентилятор обдування виконують роль 2-х позиційних виконавчих механізмів.

Для розроблення та завантаження прикладного програмного забезпечення в склад програмно-технічного комплексу входить ПК з встановленим спеціальним програмним забезпеченням (СПЗ) – комплексом програмування ПЛК *CoDeSys V2.3* (скорочення від *Controllers Development System*), який розроблений компанією *3S - Smart Software Solutions GmbH* (Німеччина) [3]. Дане програмне забезпечення є повністю сумісним з вимогами стандарту *IEC61131*. На рис.2 показана структурна схема комунікаційних зв'язків стенду та використане СПЗ, яке входить до складу ПТК.

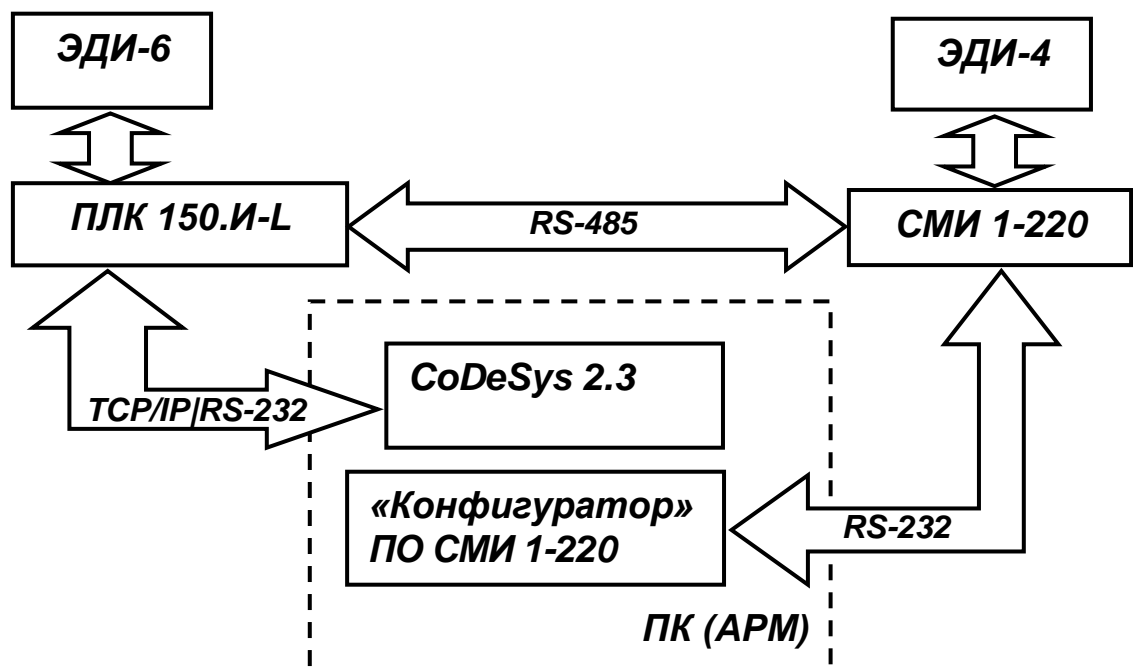


Рисунок 2 – Структурна схема стенду.

Кінцева мета вивчення курсу програмного забезпечення мікропроцесорних систем – це розроблення прикладного програмного

забезпечення та впровадження отриманих результатів в дипломний проект бакалавра. В подальшому, студент повинен застосовувати отримані знання та навички при розробленні комп'ютерно-інтегрованої системи управління типовим технологічним процесом в ході дипломного проектування. В дипломному проекті будуть відображені усі аспекти, що стосуються підготовки дипломованого інженера з комп'ютерно-інтегрованих технологій в різних галузях виробництва: від харчової і хімічної до машинобудівної і металургійної. Таким чином, випускник з відповідною освітою та рівнем кваліфікації буде завжди потрібен і може розраховувати на працевлаштування за спеціальністю в відділах автоматизації підприємств та науково-дослідних інститутів.

Список літератури

1. Петров И.В. Програмируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы программирования, М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 256 с.
2. Ел. джерело: <http://www.owen.ru>.
3. Ел. джерело: <http://www.3S-software.com>.